

WEST**End of Result Set** [Generate Collection](#) [Print](#)

L5: Entry 1 of 1

File: DWPI

Dec 8, 1992

DERWENT-ACC-NO: 1993-024229

DERWENT-WEEK: 199303

COPYRIGHT 2002 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Strong abrasion resistant whisker reinforced resin composite material - contains silicon carbide whiskers of both high and low aspect ratio

PRIORITY-DATA: 1991JP-0155702 (May 30, 1991)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 04353404 A	December 8, 1992		004	B29B011/16

INT-CL (IPC): B29B 11/16; B29B 15/10; B29K 105/12

ABSTRACTED-PUB-NO: JP04353404A

BASIC-ABSTRACT:

SiC whiskers (A) with high aspect ratio of 0.3-1.4 microns dia. and 5-30 microns length and SiC whisker (B) with low aspect ratio of 2-7 microns dia. and 5-20 microns length are evenly dispersed in the resin matrix at 5-45% volume content (Vf). Pref. the blend rate of the whiskers (A) and (B) is 70:30 - 30-70 (volume ratio).

USE - Used as rubbing machine parts. In an example, SiC whisker A with 0.3-1.4 microns dia. and 5-30 microns length (high aspect ratio) and SiC whisker B with 2-8 microns dia. and 5-20 microns length (low aspect ratio) (blend rate 70:30) are dispersed in 1% polyvinylalcohol aq. soln. under stirring for 3 mins. The dispersion is filtrated under pressure and the obtd. cake dried at 80 deg.C for more than 12 hrs. It is cut into the required form and sprayed with 1% PVA aq. soln. and dried to prepare the preform with 23 Vf%. The preform is put in a container and epoxy resin soln. contg. curing agent is poured in to impregnate the preform first under vacuum and then under pressure. The Impregnated preform is put in a mould, cured at 120 deg.C and heated at 180 deg.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-353404

(43)公開日 平成4年(1992)12月8日

(51)Int.Cl.⁵
B 29 B 11/16
15/10
// B 29 K 105:12

識別記号 庁内整理番号
7722-4F
7722-4F

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平3-155702

(22)出願日 平成3年(1991)5月30日

(71)出願人 000219576
東海カーボン株式会社
東京都港区北青山1丁目2番3号
(72)発明者 杉原 孝臣
静岡県御殿場市川島田940-5
(74)代理人 弁理士 高畠 正也

(54)【発明の名称】 高強度耐摩耗性ウイスカー強化樹脂複合材

(57)【要約】

【構成】 直径0.3~1.4μm、長さ5~30μmの径細で高アスペクト性状のSICウイスカーアと直径2~7μm、長さ5~20μmの径太で低アスペクト性状のSICウイスカーベが、体積含有率(Vf)5~45%で樹脂マトリックス中に均質分散してなる組成構造を特徴とする。SICウイスカーアとBの配合割合は、体積比で70:30~30:70の範囲にあることが好ましい。

【効果】 高水準の材質強度と耐摩耗性を兼備するウイスカー強化樹脂複合材を提供することができる。したがって、摺動機構を伴う機械的部材として有用である。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 直径 0.3~1.4 μm、長さ 5~30 μm の径細で高アスペクト性状の S i C ウイスカーアと直径 2~7 μm、長さ 5~20 μm の径太で低アスペクト性状の S i C ウイスカーアが、体積含有率(Vf) 5~45%で樹脂マトリックス中に均質分散してなる組成構造の高強度耐摩耗性ウイスカーア強化樹脂複合材。

【請求項2】 S i C ウイスカーアと S i C ウイスカーアの配合割合が、体積比で 70:30~30:70 の範囲にある請求項1記載の高強度耐摩耗性ウイスカーア強化樹脂複合材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、S i C ウイスカーアを強化材とする高強度で耐摩耗性に優れるウイスカーア強化樹脂複合材に関する。

【0002】

【従来の技術】 合成樹脂材料に纖維複合して材質強化するための纖維強化材としては、ガラス纖維、炭素纖維に代表される連続長纖維系のものが汎用されてきたが、最近では微小な針状結晶からなる S i C 、 S i 3 N 4 、 A l 2 O 3 、 K 2 O · n T i O 2 等のウイスカーアが使用されている。このうち、S i C ウイスカーアは、比強度、比弾性率、耐熱性、化学的安定性などの面で卓越した性能特性を有することから特に高複合性能が要求される纖維強化材として有用性が期待されている。

【0003】 従来、S i C ウイスカーアを強化材とする樹脂複合材においては、性状として直径が細くアスペクト比の大きなウイスカーアを用いることが強度向上に有効であるとされている。ところが、この種の径細で高アスペクト比の S i C ウイスカーアはマトリックス樹脂との混合時にウイスカーア相互の凝集が生じて高充填の複合化が困難となり、このため複合材に耐摩耗性を付与することができない。したがって、複合性能として耐摩耗性を付与しようとする場合には、分散充填性の良好な直径 2 μm 以上で低アスペクト性状の S i C ウイスカーアを強化材とすることが効果的であるが、この性状では高い材質強度が得られない問題が生じる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、樹脂マトリックスに径細で高アスペクト比と径太で低アスペクト比を有する 2 種類の S i C ウイスカーアをハイブリッド的に複合化することによって複合材に高度の強度と耐摩耗性を付与することに成功したものである。

【0005】 したがって、本発明の目的は優れた機械的強度と耐摩耗性を兼備する組成構造の S i C ウイスカーア強化樹脂複合材を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するための本発明による高強度耐摩耗性ウイスカーア強化樹脂複

合材は、直径 0.3~1.4 μm、長さ 5~30 μm の径細で高アスペクト性状の S i C ウイスカーアと直径 2~7 μm、長さ 5~20 μm の径太で低アスペクト性状の S i C ウイスカーアが、体積含有率(Vf) 5~45%で樹脂マトリックス中に均質分散してなる組成構造を備えることを構成上の特徴とする。

【0007】 S i C ウイスカーアの製造技術には、 S i C I 4 、 S i H C l 3 、 (C H 3) 4 S i のような分解性けい素化合物を C H 4 、 C 3 H 8 、 C C l 4 などの炭材成分と気相反応させる方法、 S i O 2 を含む粉末けい素源原料をカーボン粉末と混合するか、例えば粉殻炭のようにこれらの両成分を複合的に含有する物質を加熱反応させる方法などがあるが、本発明に適用される S i C ウイスカーア、B は特にこれら製造履歴に影響されることはなく、いずれの方法によって製造されたものであっても差し支えない。また、S i C ウイスカーアは S i C ウイスカーアを空素ガス、アルゴンガスあるいは真空のような非酸化性雰囲気中で 1800~2200°C に熱処理して径太で低アスペクト性状に転化させる方法で製造することもできる。

【0008】 S i C ウイスカーアとして直径 0.3~1.4 μm、長さ 5~30 μm の径細で高アスペクト性状を選定するのは、この性状範囲において好適な材質強度が得られるためにあり、また S i C ウイスカーアとして直径 2~7 μm、長さ 5~20 μm の径太で低アスペクト性状を選択する理由は、この性状範囲が良好な分散充填性を与えて耐摩耗性の向上に有効となるからである。したがって、この両性状の組合せによって複合樹脂材に高水準の機械的強度と耐摩耗性を同時に付与することが可能となる。

【0009】 S i C ウイスカーアと S i C ウイスカーアとの配合割合は、体積比で 70:30~30:70 の範囲に設定することが好ましい。この比率を越えて一方の S i C ウイスカーアが多くなるとハイブリッド的な効果が減退し、強度と耐摩耗性を兼備させることができなくなる。

【0010】 マトリックス樹脂としては、フェノール系、エポキシ系、不飽和ポリエステル系、ジアリルフタレート系、ポリエチレン、塩化ビニル、ポリビニルアルコール、ポリアミド、ポリイミド、ポリウレタン、ポリスチレン、酢酸ビニル、四弗化エチレンなど各種の熱硬化性または熱可塑性の樹脂類を挙げることができ、必要に応じて硬化剤、硬化促進剤などの成分を添加した液状態で使用に供される。

【0011】 複合化の手段は、マトリックス樹脂液を攪拌しながら S i C ウイスカーア、B を徐々に加えて分散させ、これをモールド成形する分散複合法を適用することができるが、本発明の目的には性状の異なる S i C ウイスカーアと B が均質状態で樹脂マトリックスに分散させるに有利なプリフォーム含浸法を適用することが好ましい。すなわち、S i C ウイスカーア、B を所定の割合

で配合し水または有機溶媒に均一分散させて急速に濾過し、濾過ケーキを乾燥して得られたSICウイスカーハーのプリフォームにマトリックス樹脂液を強制含浸させたのちモールド成形する複合化方法が採られる。

【0012】この際、樹脂マトリックス中に複合化させるSICウイスカーハーの量は、SICウイスカーハーA、Bの体積含有率(Vf)として5~45%の範囲に設定する。この体積含有率(Vf)が5%未満であると複合性能が十分に付与されず、また45%を越えるとSICウイスカーハーとマトリックスとの間に空泡ができて破壊の起点となる恐れがあり、複合特性の減退を招く。

【0013】

【作用】本発明によれば、性状の異なる径細で高アスペクト比および径太で低アスペクト比のSICウイスカーハーA、Bを組み合わせて強化材とすることにより、そのハイブリッド的な作用を介してマトリックス樹脂材料に高水準の機械的強度ならびに耐摩耗性を兼備する複合性能を付与することが可能となる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を比較例と対比して説明する。

実施例1~11、比較例1~4

* 直径0.3~1.4μm、長さ5~30μmの性状範囲にある径細で高アスペクト比のSICウイスカーハーAと、直径2~8μm、長さ5~20μmの性状範囲にある径太で低アスペクト比のSICウイスカーハーBを選定し、これらを配合比率を変えて1%ポリビニルアルコール水溶液とともにジーサーミキサーに入れ、3分間攪拌分散させた。分散液を密閉円筒濾過装置を用いて上部から3kg/cm²の空圧を掛けながら加圧濾過をおこない、得られた濾過ケーキを80°Cで12時間以上乾燥させた。ついで、所定形状に切断および表面加工したのち、1%ポリビニルアルコール水溶液を吹きつけ、110°Cで5時間乾燥を施してSICウイスカーハー集合体からなる体積含有率(Vf)の異なるプリフォームを作製した。

【0015】用いたSICウイスカーハーA、Bの性状、配合比およびプリフォームの体積含有率(Vf)を、表1に示した。なお、表1のうち比較例1はマトリックス樹脂単味の例、比較例2はSICウイスカーハーAのみを用いた例、比較例3はSICウイスカーハーBのみを用いた例、比較例4は本発明の特性性状を外れるSICウイスカーハーBを配合した例である。

【0016】

* [表1]

例	SICウイスカーハーの性状(Av. μm)				配合比 A:B	体積含有率 (Vf%)
	A直径	A長さ	B直径	B長さ		
実施例1	0.5	15.0	2.67	16.0	70:30	23
〃2	0.5	15.0	2.67	16.0	50:50	32
〃3	0.5	15.0	2.67	16.0	30:70	40
〃4	0.5	15.0	4.43	17.5	70:30	26
〃5	0.5	15.0	4.43	17.5	50:50	33
〃6	0.5	15.0	4.43	17.5	30:70	45
〃7	0.5	15.0	6.70	18.5	70:30	25
〃8	0.5	15.0	6.70	18.5	50:50	33
〃9	0.5	15.0	6.70	18.5	30:70	44
〃10	1.0	25.0	2.67	16.0	50:50	28
〃11	1.0	25.0	6.70	18.5	70:30	25
比較例1	—	—	—	—	—	0
〃2	0.5	15.0	—	—	100:0	21
〃3	—	—	2.67	16.0	0:100	49
〃4	0.5	15.0	7.92	15.0	50:50	32

【0017】各プリフォームを缶容器内にセットし、硬化材を含むエポキシ樹脂液〔油化シェルエポキシ(株)製“エピコート828”〕を注入して10mmHg以下の減圧度に12時間保持して脱気および含浸処理した。引き続きオートクレーブに移して5kg/cm²の圧力で加圧含浸した。次に含浸物を取り出してモールドに入れ、5kg/cm²に加

圧しながら120°Cの温度に加熱してマトリックス樹脂を硬化させ、更に硬化成形体を180°Cで1時間加熱処理してウイスカーハー強化工エポキシ樹脂複合材を得た。

【0018】得られた各複合材につき曲げ強度試験および耐摩耗試験をおこない、その結果を表2に示した。比較のために、マトリックスエポキシ樹脂の単独成形品

(比較例1)についても同様に試験し、結果を表2に併載した。なお、曲げ強度試験はJ I S K 6 9 1 1(1979)に従いオートグラフS-500を使用しておこない、耐摩耗試験はJ I S K 7 2 0 4(1977)に従ってテープ一式摩耗試験機(摩耗輪CS-17、1000サイクル、荷重1kg)により摩耗量を測定した。

【0019】

【表2】

例	曲げ強度(kgf/cm ²)	摩耗量(mm ³)
実施例1	13.2	2.0
〃 2	13.1	1.9
〃 3	12.8	1.6
〃 4	13.5	2.1
〃 5	13.4	1.7
〃 6	13.2	1.6
〃 7	13.5	2.1
〃 8	13.3	1.8
〃 9	12.7	1.7
〃 10	12.9	1.8
〃 11	12.4	2.0
比較例1	7.8	6.5
〃 2	11.9	2.3
〃 3	11.2	1.9
〃 4	11.7	1.6

【0020】表1の結果から、各実施例のS i Cウイス

カ一強化工ボキシ樹脂複合材は比較例の材料に比べて曲げ強度および耐摩耗性が有意に改善されていることが認められる。

【0021】

【発明の効果】以上のとおり、本発明に従えば優れた材質強度ならびに耐摩耗性を兼備するウイスカ一強化樹脂複合材を提供することができるから、摺動機構を伴う機械的部材を対象とした用途に極めて有用である。